

DE 299 14 693U1

1/1 WPAT - (C) Derwent- image

TI - Axial fan with outer rotor drive motor, has outer rotor provided with rotor shaft

PA - (PAPN ) PAPST MOTOREN GMBH & CO KG

AB - DE29914693 U

NOVELTY - In the inner stator (60) a bearing support tube (26) is arranged, in which a radial slide bearing (28) is fitted, which locates the outer rotor (32) shaft (30). An axial slide bearing is provided between a free end of the rotor shaft (30) and a stationary counterpiece. The counterpiece has a start device (56) supported by an elastomer form piece (70).

- DETAILED DESCRIPTION - On the rotor shaft in the area of its rounded head a securing ring is provided, which secures the rotor against withdrawal from the stator.

- USE - As an axial fan eg. in computers for processor cooling or in vehicles for cooling parts.

- ADVANTAGE - The fan overcomes the problem with known arrangements where motor thrusts cause a force to act on the rotor, moving it axially relatively to the stator, causing the rotor shaft to strike the housing, producing disturbing noise.

- DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure is a much enlarged longitudinal section through the axial fan.

- bearing support tube 26
- radial slide bearing 28
- rotor shaft 30
- outer rotor 32
- start device 56
- inner stator 60
- elastomer form piece 70.



①9 **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**  
⑩ **DE 299 14 693 U 1**

⑤1 Int. Cl. 7:  
**F 04 D 25/02**  
F 04 D 29/00  
F 04 D 25/06

|    |                                   |              |
|----|-----------------------------------|--------------|
| ②1 | Aktenzeichen:                     | 299 14 693.6 |
| ②2 | Anmeldetag:                       | 21. 8. 1999  |
| ④7 | Eintragungstag:                   | 13. 1. 2000  |
| ④3 | Bekanntmachung<br>im Patentblatt: | 17. 2. 2000  |

**DE 299 14 693 U 1**

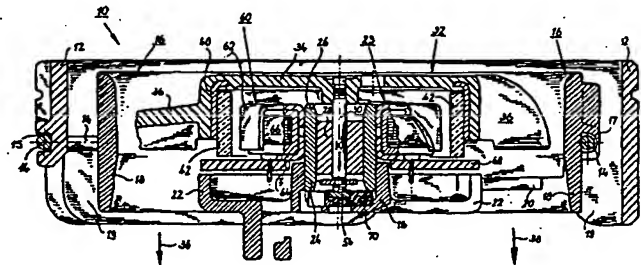
⑥6 Innere Priorität:  
298 15 682. 2      01. 09. 1998

⑦3 Inhaber:  
Papst-Motoren GmbH & Co. KG, 78112 St Georgen,  
DE

⑦4 Vertreter:  
Raible, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 70192 Stuttgart

⑤4 **Axiallüfter mit einem Aussenläufer-Antriebsmotor**

⑤7 Axiallüfter mit einem Aussenläufer-Antriebsmotor (23), dessen mit einer Rotorwelle (30) versehener Aussenrotor (32) ein Lüfterrad (36) antreibt und im Betrieb um einen Innenstator (60) herum rotiert, wobei in dem Innenstator (60) ein Lagertragrohr (26) angeordnet ist, in dem ein Radial-Gleitlager (28) angeordnet ist, welches die Rotorwelle (30) des Aussenrotors (32) lagert, und mit einem Axial-Gleitlager, welches zwischen einem freien Ende (54) der Rotorwelle (30) und einem stationären Gegenstück vorgesehen ist, welches letzteres ein Anlaufelement (56; 156) aufweist, das von einem Elastomer-Formstück (70; 70'; 70"; 70'''; 170) getragen ist.



**DE 299 14 693 U 1**

## Axiallüfter mit einem Aussenläufer-Antriebsmotor

Die Erfindung betrifft einen Axiallüfter mit einem Aussenläufer-Antriebsmotor, dessen Aussenrotor einen Permanentmagneten aufweist. Aussenläufer-Antriebsmotoren, z.B. zum Antrieb von Axiallüftern, sind aus der EP-A,0766370 (EP198 = EP-1011) bekannt.

Wirken auf einen derartigen Motor Stösse, so wirkt eine Kraft auf den Rotor und verschiebt diesen in axialer Richtung relativ zum Stator. Anschliessend bewegt sich der Rotor wieder in eine Normalstellung relativ zum Stator zurück. Während dieser axialen Bewegungen kann es sein, dass die Rotorwelle auf das Gehäuse aufschlägt und dabei störende Klappergeräusche verursacht.

Es ist deshalb eine Aufgabe der Erfindung, einen neuen Axiallüfter bereitzustellen.

Nach der Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch einen Axiallüfter mit einem Aussenläufer-Antriebsmotor, dessen mit einer Rotorwelle versehener Aussenrotor ein Lüfterrad antreibt und im Betrieb um einen Innenstator herum rotiert, wobei in dem Innenstator ein Lagertragrohr angeordnet ist, in dem ein Radial-Gleitlager angeordnet ist, welches die Welle des Aussenrotors lagert, und mit einem Axial-Gleitlager, welches zwischen einem freien Ende der Rotorwelle und einem stationären Gegenstück vorgesehen ist, welches letzteres ein Anlaufelement aufweist, das von einem Elastomer-Formstück getragen ist. Durch das Elastomer-Formstück und die angegebene Bauweise wird die Weiterleitung von Klappergeräuschen an das Lüftergehäuse gedämpft und reduziert.

Andere Lösungen der gestellten Aufgabe sind Gegenstand der Ansprüche 26 und 31.

Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den im folgenden beschriebenen und in der Zeichnung dargestellten, in keiner Weise als Einschränkung der Erfindung zu verstehenden Ausführungsbeispielen, sowie aus den Unteransprüchen. Es zeigt:

- Fig. 1 einen stark vergrößerten Längsschnitt durch einen erfindungsgemässen Axiallüfter,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf den Axiallüfter der Fig. 1, gesehen in Richtung des Pfeils II der Fig. 1,
- Fig. 3 eine stark vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 1 mit einem in Fig. 4 dargestellten Elastomer-Formstück, gesehen längs der Linie III-III der Fig. 4,
- Fig. 4 eine Draufsicht von oben auf das bei den Fig. 1 bis 3 verwendete Elastomer-Formstück, in sehr starker Vergrößerung,
- Fig. 5 eine erste Variante zu dem Lüfter der Fig. 1 bis 4,
- Fig. 6 eine zweite Variante zu dem Lüfter der Fig. 1 bis 4,
- Fig. 7 eine dritte Variante zu dem Lüfter der Fig. 1 bis 4,
- Fig. 8 einen Schnitt durch eine vierte Variante der Erfindung, gesehen längs der Linie VIII-VIII der Fig. 9,
- Fig. 9 eine Draufsicht, gesehen in Richtung des Pfeiles IX der Fig. 8, und
- Fig. 10 eine raumbildliche Darstellung des Elastomer-Formstücks der Fig. 8 und 9 mit darin befestigtem Anlaufelement 156.

Die Erfindung findet bevorzugt Anwendung bei sehr kleinen Lüftern, wie sie z.B. in Computern zur Kühlung des Prozessors verwendet werden, oder in Fahrzeugen zur Kühlung von Fahrzeugteilen. In Fig. 2 ist deshalb beispielhaft die Länge 1 cm angegeben, in Fig. 3 und 4 die Länge 1 mm. Im Massstab 1:1 wären Einzelheiten nicht darstellbar, weshalb vergrößerte Darstellungen verwendet werden müssen.

**Fig. 1** zeigt einen Längsschnitt durch einen Axiallüfter 10. Dieser hat einen Aussenring 12, der zur Montage an einem (nicht dargestellten) Gerät oder dgl. dient. Im Aussenring 12 ist mittels einer gespannten Gummischnur 14, die zur

Stossdämpfung dient, in der dargestellten Weise ein Kunststoff-Lüftergehäuse 16 elastisch aufgehängt, um die Weiterleitung von Stößen und Erschütterungen zu reduzieren. Dazu hat die Gummischnur 14 gleichmässig verteilte Einhängestellen 15 am Aussenring 12, und, zu diesen versetzt, gleichmässig verteilte Befestigungsstellen 17 am Lüftergehäuse 16. Zwischen Aussenring 12 und Luftleitring 18 ist ein Zwischenraum 19 vorgesehen, um eine freie Beweglichkeit des Lüftergehäuses 16 im Aussenring 12 sicherzustellen.

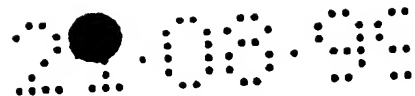
Das Lüftergehäuse 16 hat an seiner Peripherie einen Luftleitring 18, mit dem mittels drei Speichen 20 ein schalenförmiges Motortragteil 22 verbunden ist, das auch als Motorflansch bezeichnet wird und auf dem ein elektronisch kommutierter Motor 23 angeordnet ist. Das Tragteil 22 hat in seiner Mitte eine hohlzylindrische Aufnahme 24 für ein Lagertragrohr 26, in dem ein Sinterlager 28 durch Einpressen befestigt ist. Letzteres dient als Radial-Gleitlager für die Welle 30 eines Aussenrotors 32, dessen Rotorglocke 34 (aus Kunststoff) in der dargestellten Weise am oberen Ende der Welle 30 befestigt ist. An ihrer Peripherie hat die Rotorglocke 34 Lüfterflügel 36, welche die Luft in Richtung der Pfeile 38 fördern, also in Fig. 1 nach unten. Dies bewirkt eine Reaktionskraft auf den Aussenrotor 32, die nach oben wirkt, also entgegengesetzt zu der in Fig. 1 und 3 dargestellten Kraft K.

In der Rotorglocke 34 ist durch Spritzguss ein Rückschlussring 40 aus Weicheisen befestigt, und in diesem ist ein Rotormagnet 42 befestigt, der radial magnetisiert ist, vgl. die EP-A,0766370.

Das in Fig. 1 untere Ende der Rotorwelle 30 hat eine Ringnut 46 (Fig. 3), in der eine Sicherungsscheibe 48 befestigt ist. Diese hat einen geringen Abstand, z.B. 0,2 mm, vom unteren Ende 50 des Sinterlagers 28 und verhindert dadurch grössere axiale Verschiebungen der Rotorwelle 30, wenn starke Beschleunigungen auf den Lüfter 10 einwirken.

Ferner hat die Rotorwelle 30 an ihrem freien Ende eine Rundung 54 (Fig. 3), die man auch als Spurkuppe bezeichnet, und die - als Axial-Gleitlager - gegen ein Anlaufelement 56 bzw. 156 (Fig. 8 bis 10) anliegt, z.B. in Form einer Anlaufscheibe aus Polyamid, der Molybdändisulfid als Schmiermittel zugesetzt ist.

Auf dem Lagertragrohr 26 ist aussen ein Klauenpolstator 60 in der dargestellten



Weise befestigt, der zwei Klauenpolbleche 62, 64 aufweist, zwischen denen sich eine Spule 66 befindet, die die Rotorwelle 30 umschlingt. Zum Aufbau des Stators 60 vergleiche die EP-A,0766370, ebenso zur Arbeitsweise des elektronisch kommutierten Motors 23. Am Stator 60 ist unten eine Leiterplatte 68 befestigt, welche elektronische Bauelemente für den Motor (ECM) 23 trägt, z.B. einen (nicht dargestellten) Hall-IC.

Wie Fig. 1 zeigt, ist der Rotormagnet 42 hier relativ zu den Polblechen 62, 64 axial nach oben versetzt, und dies bewirkt eine axiale magnetische Kraft K auf den Rotor 32 in Richtung nach unten, weil dieser von den Polblechen in Richtung nach unten gezogen wird. Die Kraft K presst die Spurkuppe 54 (Fig. 3) gegen die Anlaufscheibe 56.

Die Anlaufscheibe 56 ist gehalten in einer Formhöhlung 72 (Fig. 3) in der Mitte eines Elastomer-Formstücks 70. Diese Formhöhlung 72 hat unten in ihrer Mitte eine Erhöhung 74, die man auch als Sockel oder Piedestal bezeichnen könnte und auf der die Unterseite der Anlaufscheibe 56 aufliegt, vgl. Fig. 3. Wirkt ein Stoss nach unten auf den Rotor 32, so wird, sozusagen als erste Verteidigungslinie, der Sockel 74 elastisch zusammengepresst und dämpft dadurch den Stoss. Oben wird die Anlaufscheibe 56 gehalten durch einen Ringwulst 73.

Fig. 4 zeigt das Elastomer-Formstück 70 in der Draufsicht von oben. Es hat bei dieser Ausführungsform ein zentrales Teil 75, das die Anlaufscheibe 56 aufnimmt, und von diesem Teil 75 ragen speichenartig in Abständen von 120° drei Lappen 76 weg, zwischen denen sich Hohlräume 78 befinden. Insgesamt sieht das Teil 70 - in der Draufsicht - etwa aus wie ein Schiffspropeller. Die peripheren Teile der Lappen 76 sind in der dargestellten Weise zwischen dem Lüftergehäuse 16 und der Unterseite des Lagertragrohres 26 angeordnet. Das Lüftergehäuse 16 hat hierzu eine Ausnehmung 80, deren Grösse an das Formstück 70 angepasst ist. Die Ausnehmung 80 hat unten ein zentrales Loch 82, und darum herum drei gleichmässig verteilte Löcher 84, vgl. Fig. 2. Es hat sich gezeigt, dass solche Löcher die Schalldämpfung weiter verbessern können.

Als Material für das Formstück 70 bzw. 170 (Fig. 8 bis 10) sind u.a. geeignet: MQ = Silikonkautschuk; MFQ = Fluorsilikonkautschuk; NR = Naturkautschuk; NBR = Butandin-Acrylnitrilkautschuk; PUR = Polyurethan; PUR-Elastomere

Die Härte des verwendeten Polyurethan oder sonstigen Werkstoffs wird an die jeweilige Anwendung angepasst. Die optimale Härte kann nur durch Versuche ermittelt werden.

Schlägt die Welle 30 bei einem Stoss mit ihrer Spurkuppe 54 auf die Anlaufscheibe 56, so wird zuerst der Sockel 74 verformt. Anschliessend findet im Material des Formstücks 70, das ähnlich wie ein Puffer wirkt, eine innere Dämpfung statt, so dass der Stoss weitgehend absorbiert wird. Durch die innere Dämpfung im Formstück 70 werden die Schwingungen abgebaut bzw. in Wärme umgewandelt. Deshalb werden sie nur in einer stark abgeschwächten Form auf das Lüftergehäuse 16 weitergeleitet. Da dieses im wesentlichen aus Kunststoff besteht, wirkt es zusätzlich dämpfend. Insgesamt wird auf diese Weise auch bei starken Erschütterungen und Stössen ein Klappern des Lüfters 10 weitgehend vermieden.

Durch die Hohlräume 80 wird erreicht, dass das Material des Formstücks 70 bei axialer Belastung seitlich ausweichen kann und deshalb das Formstück 70 trotz seiner geringen Grösse wie ein Puffer wirkt. Naturgemäss können derartige Hohlräume vielfältige Formen haben, und die Fig. 4 und 9 sind deshalb nur als bevorzugte Beispiele zu verstehen. Z.B. wird es in manchen Fällen auch genügen, ein Formstück 70 ohne solche Hohlräume zu verwenden, also ein Teil mit einer runden, im wesentlichen zylindrischen Form.

Bei den Varianten der Fig. 5 bis 7 werden für gleiche oder gleichwirkende Teile dieselben Bezugszeichen verwendet wie in Fig. 1 bis 4, und diese Teile werden nicht nochmals beschrieben.

Bei Fig. 5 ist ein Formstück 70' in die Ausnehmung 80 eingespritzt und unten an der zentralen Ausnehmung 82 durch eine Hinterschneidung verankert. Die Anlaufscheibe 56 ist ähnlich befestigt wie bei den Fig. 1 bis 4, doch befindet sich unter ihr zusätzlich eine Ausnehmung 90, was die Schalldämmung weiter verbessern kann.

Bei Fig. 6 hat das Formstück 70" einen Vorsprung bzw. Nippel 92, welcher bei der Montage nach unten in Richtung des Pfeiles 96 durch die zentrale Ausnehmung 82 gezogen wird und dort mittels seiner Ringnut 94 einrastet. Dies ermöglicht eine sehr einfache, automatisierte Montage.

Bei Fig. 7 wird das Formstück 70''' ebenfalls in die Ausnehmung 80 in Mehrkomponententechnik eingespritzt.

Die Fig. 8 bis 10 zeigen eine vierte Variante der Erfindung. Diese verwendet ein Elastomer-Formstück 170, das mit dem Formstück 70 der Fig. 4 weitgehend identisch ist und an seiner Stelle beim Motor nach den Fig. 1 bis 3 verwendet werden kann. Der Unterschied zu Fig. 4 liegt in der Formhöhlung 172, deren Aussenumfang 171 sich von unten nach oben in der dargestellten Weise etwas verjüngt, so dass es sehr einfach ist, eine Anlaufscheibe 156 (Fig. 10) in dieser Formhöhlung 172 maschinell zu montieren. An ihrem Boden 169 hat die Formhöhlung 172 in der Mitte eine Erhöhung 174, auf der - analog Fig. 3 - die Unterseite der Anlaufscheibe 156 (Fig. 10) aufliegt. Die Oberseite der Anlaufscheibe 156 wird festgehalten durch den oberen Rand 173 der Formhöhlung 172.

Das Formstück 170 hat bei Fig. 8 bis 10 ein zentrales Teil 175, das die Anlaufscheibe 156 aufnimmt, und von diesem Teil ragen in Abständen von 120° drei Teile 176 weg, zwischen denen sich Hohlräume 178 befinden.

Der Vorteil der vierten Variante (Fig. 8 bis 10) ist die einfachere Befestigung der Anlaufscheibe 156. Die Wirkungsweise ist identisch mit der der vorhergehenden Ausführungsbeispiele.

Der Aussendurchmesser des in Fig. 9 dargestellten Teils 170 kann zum Beispiel 5,5 mm betragen.

Insgesamt ergibt sich durch die Erfindung eine starke Geräuschverminderung, besonders bei mobilen Anwendungen. Bevorzugt verwendet wird die dargestellte Sandwich-Bauweise, doch sind im Rahmen der Erfindung vielfache Abwandlungen und Modifikationen möglich.



## Schutzansprüche

1. Axiallüfter mit einem Aussenläufer-Antriebsmotor (23), dessen mit einer Rotorwelle (30) versehener Aussenrotor (32) ein Lüfterrad (36) antreibt und im Betrieb um einen Innenstator (60) herum rotiert, wobei in dem Innenstator (60) ein Lagertragrohr (26) angeordnet ist, in dem ein Radial-Gleitlager (28) angeordnet ist, welches die Rotorwelle (30) des Aussenrotors (32) lagert, und mit einem Axial-Gleitlager, welches zwischen einem freien Ende (54) der Rotorwelle (30) und einem stationären Gegenstück vorgesehen ist, welches letzteres ein Anlaufelement (56; 156) aufweist, das von einem Elastomer-Formstück (70; 70'; 70"; 70'''; 170) getragen ist.
2. Axiallüfter nach Anspruch 1, bei welchem an der Rotorwelle (30) im Bereich ihrer Kuppe (54) ein Sicherungsring (48) vorgesehen ist, welcher den Rotor (32) gegen ein Abziehen vom Stator (60) sichert.
3. Axiallüfter nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem das Anlaufelement nach Art einer Scheibe (56; 156) ausgebildet ist.
4. Axiallüfter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem das Elastomer-Formstück (70; 170) im Bereich zwischen einem Bodenteil des Gehäuses (16) und dem Lagertragrohr (26) angeordnet ist.
5. Axiallüfter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem das Elastomer-Formstück (70") mit einem Fortsatz (92) versehen ist, welcher durch eine Ausnehmung (82) in einem Bodenteil des Gehäuses (16) gezogen werden kann und welcher mit einer Ringnut (94) zur Verrastung in dieser Ausnehmung (82) versehen ist.
6. Axiallüfter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem das Elastomer-Formstück (70''') in eine Gehäuseausnehmung (80) eingespritzt ist.
7. Axiallüfter nach Anspruch 6, bei welchem das Elastomer-Formstück (70', 70''') an einer Hinterschneidung der Gehäuseausnehmung (80) verankert ist.

8. Axiallüfter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem das Elastomer-Formstück (70; 170) einen zentralen Abschnitt (75; 175) zur Aufnahme des Anlaufelements (56; 156) und davon speichenartig abstehende radiale Elemente (76; 176) aufweist, deren äussere Enden zwischen einem Bodenteil des Gehäuses (16) und dem Lagertragrohr (26) gehalten, insbesondere eingespannt, sind.
9. Axiallüfter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem das Elastomer-Formstück (70; 70'; 70"; 70'''; 170) aus einem geeigneten Kautschuk oder einem geeigneten Polyurethan ausgebildet ist.
10. Axiallüfter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem das Anlaufelement (56; 156) aus einem Polyamid ausgebildet ist, welches reibungsvermindernde Zusätze enthält.
11. Axiallüfter nach Anspruch 10, bei welchem die reibungsvermindernden Zusätze Molybdändisulfid aufweisen.
12. Axiallüfter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem das Elastomer-Formstück (70; 170) einen Vorsprung (74; 174) aufweist, gegen welchen das Anlaufelement (56; 156) axial abgestützt ist und welcher bei Stössen auf das Anlaufelement (56; 156) elastisch verformbar ist, um solche Stösse mindestens teilweise zu absorbieren.
13. Axiallüfter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem das Anlaufelement (56; 156) in einer Formhöhlung (72; 172) des Elastomer-Formstücks (70; 170) angeordnet ist.
14. Axiallüfter nach Anspruch 13, bei welchem sich der Aussenumfang (171) der Formhöhlung (172) in Richtung von ihrem Boden (169) weg verjüngt (Fig. 8).
15. Axiallüfter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, welcher einen Aussenring (12) aufweist, der durch mindestens ein Federglied (14) mit einem Luftleitring (18) des Lüfters (10) verbunden ist, wobei zwischen Aussenring (12) und Luftleitring (18) ein Zwischenraum (19) vorgesehen ist,

der eine Bewegung zwischen Luftleitring (18) und Aussenring (12) ermöglicht.

16. Axiallüfter nach Anspruch 15, bei welchem das Federglied als Gummischnur (14) ausgebildet ist, welche alternierend und mit Vorspannung zwischen Befestigungsstellen (15) am Aussenring (12) und Befestigungsstellen (17) am Luftleitring (18) verläuft.
17. Axiallüfter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem das nicht rotierende Gehäuse (16) des Lüfters (10) im wesentlichen aus Kunststoff ausgebildet ist.
18. Axiallüfter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die von den Lüfterflügeln (36) im Betrieb erzeugte Reaktionskraft einer axialen magnetischen Kraft (K) entgegenwirkt, welche durch das Zusammenwirken des ferromagnetischen Materials (62, 64) des Stators (60) mit dem Permanentmagneten (42) des Rotors (32) erzeugt wird.
19. Axiallüfter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem der Aussenläufer-Antriebsmotor als elektronisch kommutierter Motor (23) ausgebildet ist.
20. Axiallüfter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem das Elastomer-Formstück (70; 170) Hohlräume (78; 178) aufweist, welche eine elastische Verformung des Formstücks (70; 170) in axialer Richtung begünstigen.
21. Axiallüfter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem das Formstück (70; 170) einen zentralen Teil (75; 175) aufweist, welcher das Anlaufelement (56; 156) trägt, und vom zentralen Teil (75; 175) eine Mehrzahl von Teilen (76; 176) wegragt, zwischen welchen Teilen Hohlräume (78; 178) vorgesehen sind, welche eine elastische Verformung des Formstücks (70; 170) in axialer Richtung begünstigen.
22. Axiallüfter nach Anspruch 20 oder 21, bei welchem das Elastomer-Formstück (70; 170) in der axialen Draufsicht etwa die Form eines Schiffspropellers aufweist, wobei die Hohlräume (78; 178) zwischen den Propellerflügeln (76;



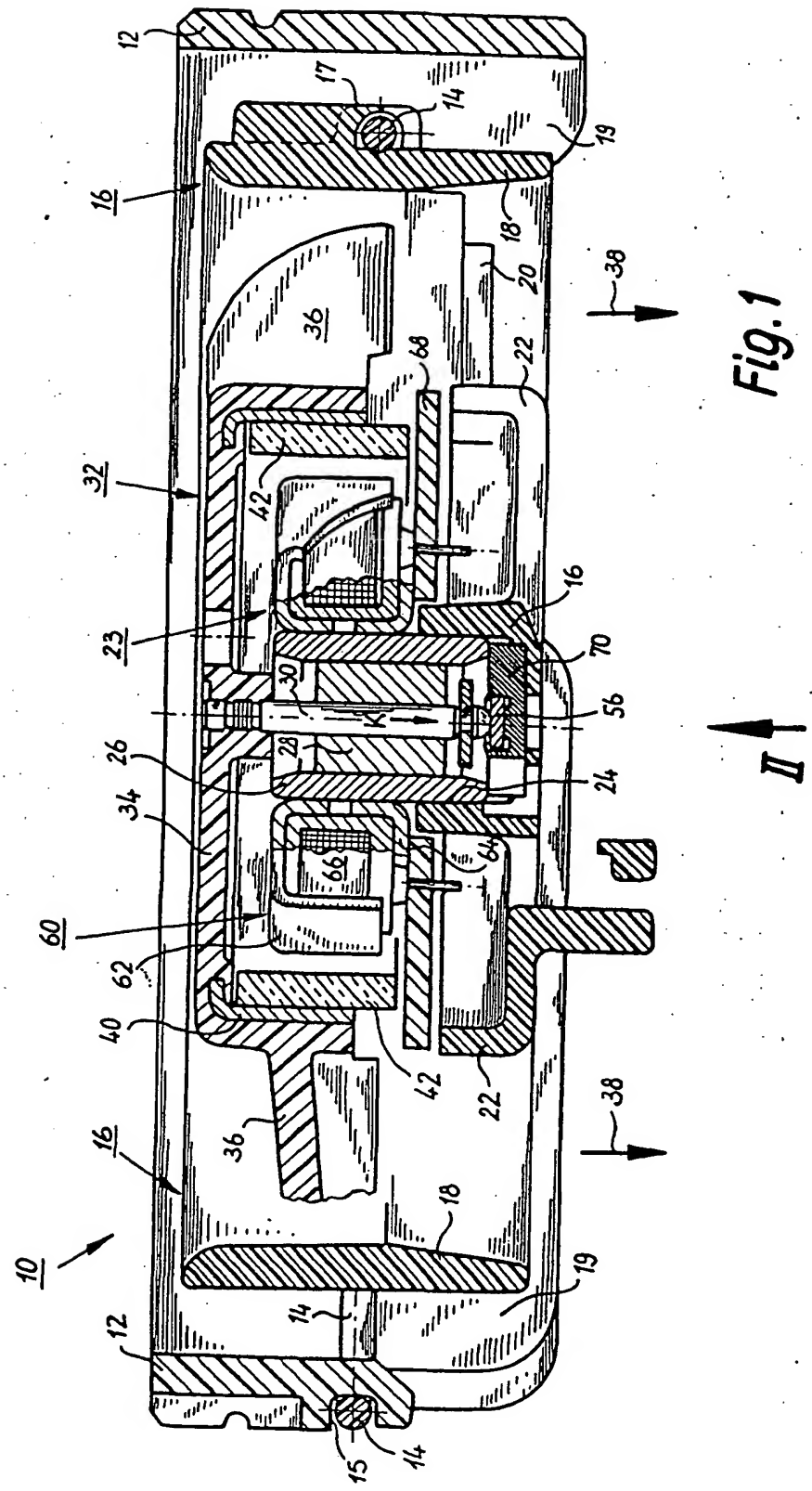
176) eine elastische Verformung des Formstücks (70; 170) in axialer Richtung begünstigen.

23. Axiallüfter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die Rotorwelle (30) an ihrem freien Ende eine Spurkuppe (54) aufweist, welche durch eine erste axiale Kraft (K), die durch das Zusammenwirken eines im Aussenrotor (32) vorgesehenen Permanentmagneten (42) und ferromagnetischer Elemente (62, 64) des Innenstators (23) erzeugt wird, in Richtung gegen das Anlaufelement (56; 156) beaufschlagt wird.
24. Axiallüfter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die Lüfterflügel (36) des Lüfterrads direkt mit dem Aussenrotor (32) verbunden sind.
25. Axiallüfter nach Anspruch 23 oder 24, bei welchem die Lüfterflügel (36) des Lüfterrads im Betrieb eine zweite axiale Kraft erzeugen, welche der durch das Zusammenwirken eines im Aussenrotor (32) vorgesehenen Permanentmagneten (42) und ferromagnetischer Elemente (62, 64) des Innenstators (23) erzeugten ersten axialen Kraft (K) entgegenwirkt, wobei die erste axiale Kraft (K) grösser ist als die zweite axiale Kraft.
26. Axiallüfter (10), welcher aufweist:  
Ein Lüftergehäuse (16);  
ein mit dem Lüftergehäuse (16) zusammenwirkendes Lüfterrad (36);  
einen Aussenläufer-Antriebsmotor (23) mit einem Innenstator und einem Aussenrotor, auf welchem letzterem das Lüfterrad (36) angeordnet ist;  
eine Rotorwelle (30) zur Lagerung des Aussenrotors (32);  
ein Lagertragrohr (26), in welchem ein Radial-Gleitlager (28) für die Rotorwelle (30) angeordnet ist;  
ein Axial-Gleitlager für die Rotorwelle (30), welches zwischen einem freien Ende (54) der Rotorwelle (30) und einem stationären Gegenstück vorgesehen ist, welches letzteres ein Anlaufelement (56; 156) für dieses freie Ende (54) der Rotorwelle (30) aufweist, welches Anlaufelement (56; 156) von einem Elastomer-Formstück (70; 70'; 70"; 70'''; 170) getragen wird, das in einer Ausnehmung (80) des Lüftergehäuses (16) angeordnet ist.

28. Axiallüfter nach Anspruch 27, bei welchem das Elastomer-Formstück (70; 170) mindestens teilweise zwischen einem Teil des Lüftergehäuses (16) und dem Lagertragrohr (26) angeordnet ist.
29. Axiallüfter nach Anspruch 28, bei welchem das Elastomer-Formstück (70; 170) einen zentralen Abschnitt (75; 175) zur Aufnahme des Anlaufelements (56; 156) und davon speichenartig abstehende radiale Elemente (76; 176) aufweist, welche mindestens teilweise zwischen einem Teil des Lüftergehäuses (16) und dem Lagertragrohr (26) angeordnet sind.
30. Axiallüfter nach Anspruch 29, bei welchem die speichenartig abstehenden radialen Elemente (76; 176) mindestens teilweise zwischen einem Teil des Lüftergehäuses (16) und dem Lagertragrohr (26) eingespannt sind.
31. Axiallüfter (10), welcher aufweist:  
Ein Lüftergehäuse (16);  
ein mit dem Lüftergehäuse (16) zusammenwirkendes Lüfterrad (36);  
einen Aussenläufer-Antriebsmotor (23) mit einer Rotorwelle (30), welche zur Lagerung eines permanentmagnetischen Aussenrotors (32) dient, auf welchem das Lüfterrad (36) angeordnet ist und welcher im Betrieb um einen mit dem Lüftergehäuse (16) verbundenen Innenstator (60) herum rotiert, der mit einem Lagertragrohr (26) verbunden ist, in welchem ein Radial-Gleitlager (28) für die Rotorwelle (30) angeordnet ist und der mindestens ein ferromagnetisches Element (62, 64) aufweist, wobei die Rotorwelle (30) an ihrem einen Endbereich mit dem Aussenrotor (32) verbunden ist und an ihrem anderen Endbereich ein freies Ende (54) aufweist;  
eine durch Zusammenwirken des permanentmagnetischen Aussenrotors (32) und ferromagnetischer Elemente (62, 64) des Innenstators (23) erzeugte erste axiale Kraft (K), welche in Richtung zum freien Ende (54) der Rotorwelle (30) wirksam ist;  
ein Axial-Gleitlager für die Rotorwelle (30), welches zwischen dem freien Ende (54) der Rotorwelle (30) und einem Gegenstück vorgesehen ist, welches letzteres ein Anlaufelement (56; 156) aufweist, das von einem Elastomer-Formstück (70; 70'; 70"; 70'''; 170) getragen wird, wobei das freie Ende (54) der Rotorwelle (30) durch die erste axiale Kraft (K) zur Anlage gegen das

Anlaufelement (56; 156) beaufschlagt wird.

32. Axiallüfter nach Anspruch 31, bei welchem die Lüfterflügel (36) des Lüfterrads direkt mit dem Aussenrotor (32) verbunden sind.
33. Axiallüfter nach Anspruch 31 oder 32, bei welchem das Lüfterrad im Betrieb eine zweite axiale Kraft erzeugt, welche der durch das Zusammenwirken des permanentmagnetischen Aussenrotors (32) und ferromagnetischer Elemente (62,64) des Innenstators (23) erzeugten ersten axialen Kraft (K) entgegenwirkt, wobei die erste axiale Kraft (K) grösser ist als die zweite.
34. Axiallüfter nach einem oder mehreren der Ansprüche 31 bis 33, bei welchem das Elastomer-Formstück in einer Ausnehmung (80) des Lüftergehäuses (16) angeordnet ist.
35. Axiallüfter nach Anspruch 34, bei welchem das Elastomer-Formstück (70; 170) zwischen einem Teil des Lüftergehäuses (16) und dem Lagertragrohr (26) angeordnet ist.
36. Axiallüfter nach Anspruch 35, bei welchem das Elastomer-Formstück (70; 170) einen zentralen Abschnitt (75; 175) zur Aufnahme des Anlaufelements (56; 156) und davon radial abstehende Elemente (76; 176) aufweist, welche zwischen einem Teil des Lüftergehäuses (16) und dem Lagertragrohr (26) angeordnet sind.
37. Axiallüfter nach Anspruch 36, bei welchem die radialen Elemente (76; 176) zwischen einem Teil des Lüftergehäuses (16) und dem Lagertragrohr (26) eingespannt sind.







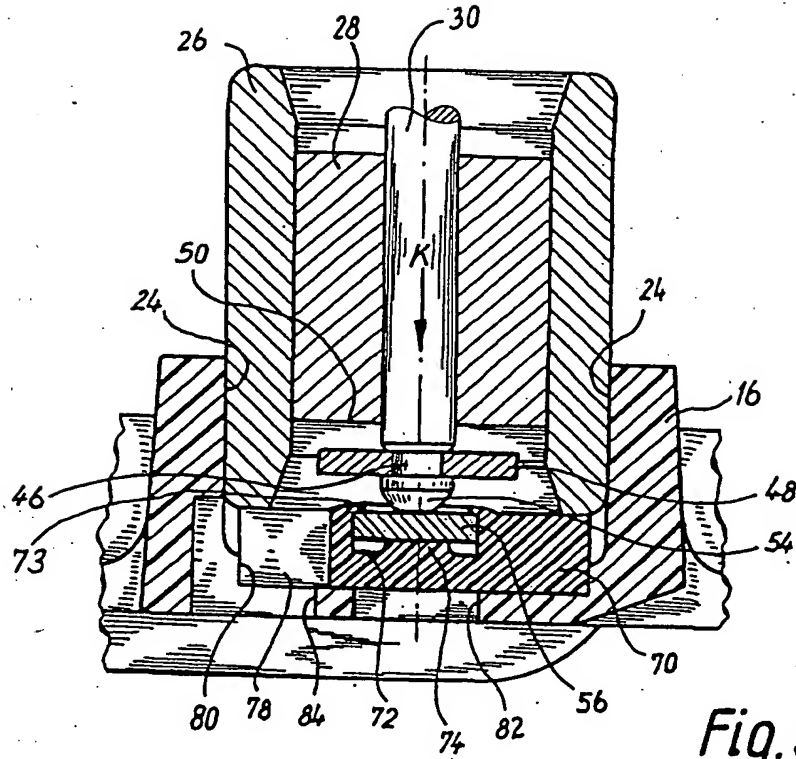


Fig. 3

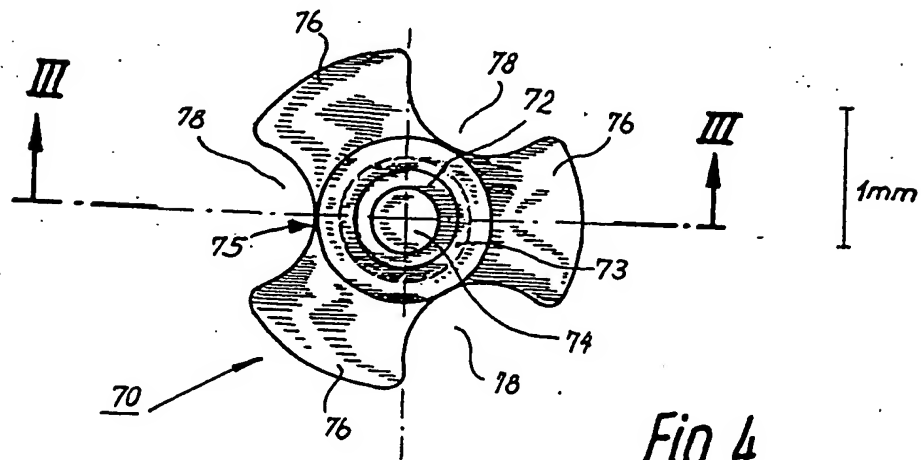


Fig. 4

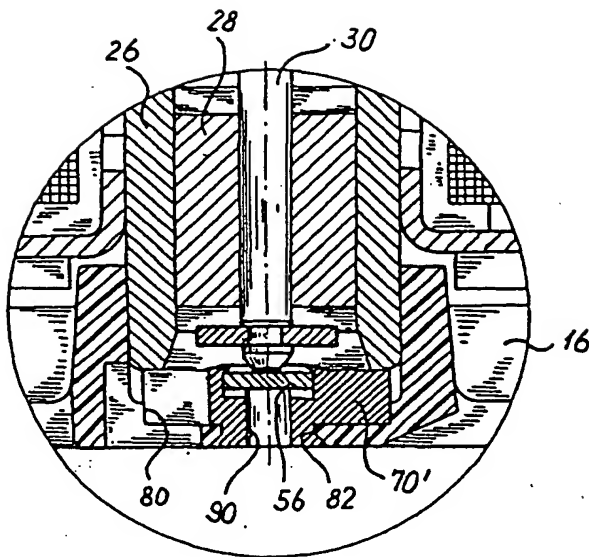


Fig. 5

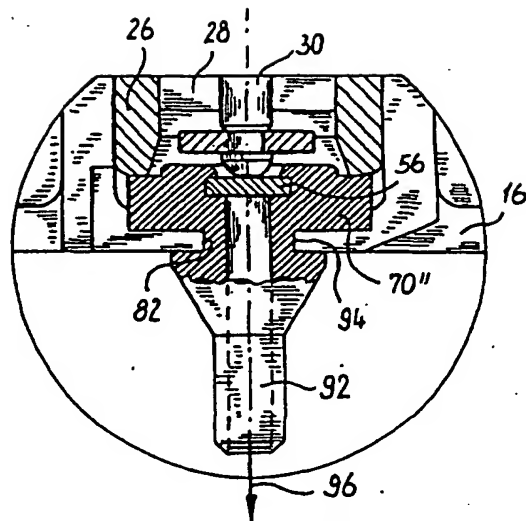


Fig. 6

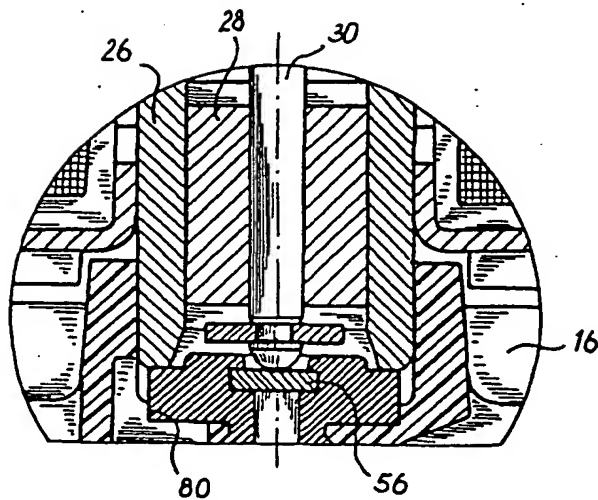


Fig. 7

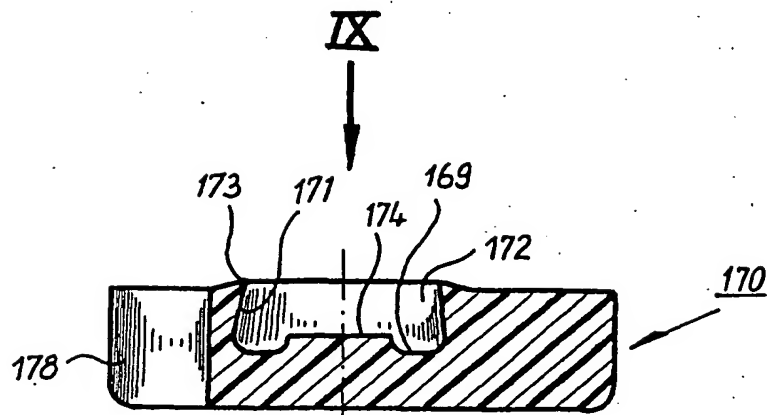


Fig. 8

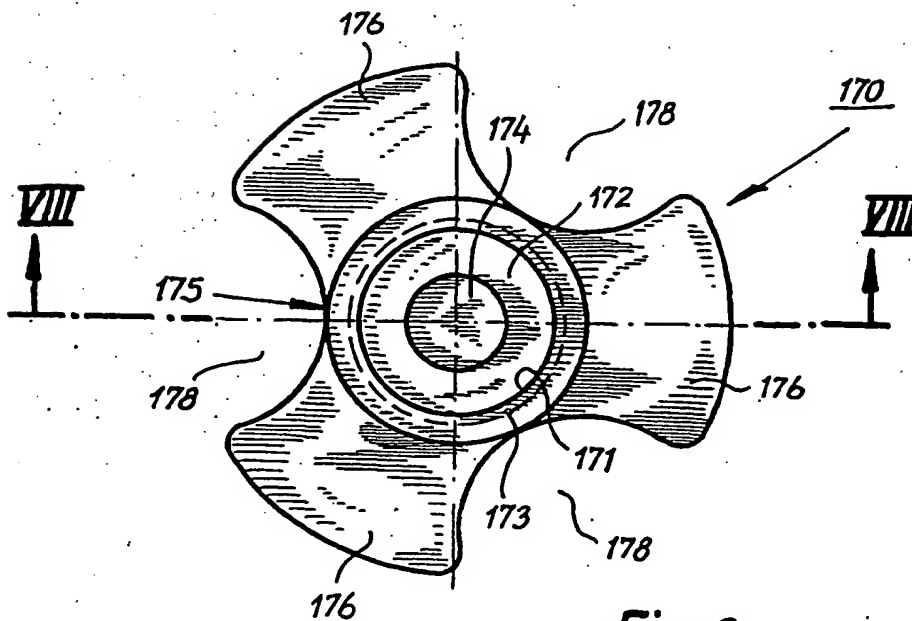
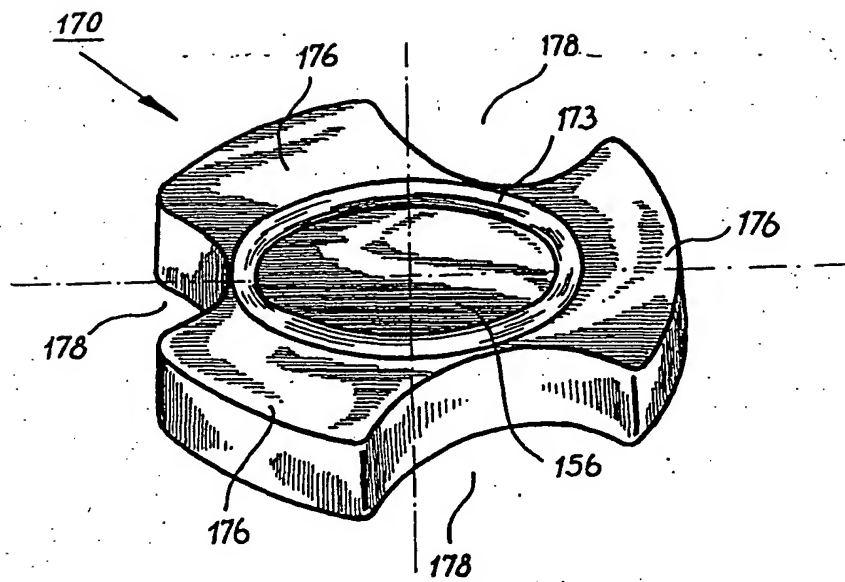


Fig. 9



*Fig. 10*